



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

Invloed van veldperiode en snelheid van
nadrogen op de opname van hooi

*Verslag van onderzoek
in 1971 t/m 1973 te Heino*

ARCHIEF

Ing. A. G. Hengeveld

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

INVLOED VAN VELDPERIODE EN SNELHEID
VAN NADROGEN OP DE OPNAME VAN HOOI

*Verslag van onderzoek in de periode
1971 t/m 1973 op proefboerderij Heino*

Ing. A.G. Hengeveld

RAPPORT NR 42

Augustus 1976

INHOUDSOPGAVE

| | Blz. |
|---|------|
| 1. INLEIDING | 5 |
| 2. OPZET EN UITVOERING | 6 |
| 2.1. Winning proefvoer | 6 |
| 2.2. Opnameproeven | 7 |
| 3. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK | 9 |
| 3.1. Kwaliteit van het proefvoer | 9 |
| 3.2. Rantsoenberekening en krachtvoergift | 10 |
| 3.3. Ruwvoeropname | 11 |
| 4. BESPREKING VAN DE RESULTATEN | 13 |
| 5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES | 15 |
| 6. LITERATUUR | 17 |
| BIJLAGEN 1 t/m 4 | |

1. INLEIDING

Naar aanleiding van de groeiende belangstelling voor het kunstmatig drogen van gras werd in het jaar 1968/1969 op proefboerderij Heino een voederwinnings- en opnameproef uitgevoerd (1). Hierbij werd nagegaan hoe groot de verschillen in samenstelling en opname zijn tussen lang, kunstmatig gedroogd gras (in balen) en ventilatiehooi. Het verschil in opname bedroeg ca. 2,5 kg organische stof ten gunste van het kunstmatig gedroogde gras. Voor dit verschil in opname kon direct geen verklaring worden gegeven. Zowel in 1971 als in 1972 werd op ROC Heino nogmaals een voederwinnings- en opnameproef uitgevoerd. Doel van deze twee proeven was na te gaan of de lengte van de veldperiode en/of de snelheid van nadrogen invloed heeft op de opname.

2. OPZET EN UITVOERING

2.1. Winning proefvoer

In 1971 is van drie percelen de eerste snede op vier verschillende manieren gewonnen. In 1972 kwam het proefvoer van latere sneden. Naar aanleiding van de resultaten in het eerste proefjaar is in 1972 enige verandering aangebracht in de objecten (behandelingen). In tabel 1 zijn de verschillende objecten schematisch weergegeven.

Tabel 1 Overzicht van de verschillende objecten in 1971 en 1972

| Jaar | Object | Voordrogen tot droge-stofge- halte in % | Nadrogen |
|-----------------|-----------|--|--|
| 1971 | A | (niet voorge- droogd) (no pre- wilting) | In grasdrogerij op banddroger <i>In grass drying plant, using a conveyer drier</i> |
| 1971 | B | 65 | In grasdrogerij op banddroger <i>In grass drying plant, using a conveyer drier</i> |
| 1971 en 1972 | C | 65 | Op droogvloer met verwarmde lucht (opwarming ca. 7°C) <i>Drying floor, warm air (warming up about 7°C)</i> |
| 1971 en 1972 | D | 65 | In de tas met koude lucht <i>Barn drying, cold air</i> |
| 1972 | E | 45 | In grasdrogerij op banddroger <i>In grass drying plant, using a conveyer drier</i> |
| 1972 | D | 45 | Op droogvloer met verwarmde lucht (opwarming ca. 7°C) <i>Drying floor, warm air (warming up about 7°C)</i> |
| Year | Treatment | <i>Pre-wilting up to dry matter content in %</i> | <i>Drying after harvesting</i> |

Table 1 Review of the different treatments in 1971 and 1972

Voor de winning van het proefvoer zijn steeds qua stadium en botanische samenstelling homogene percelen uitgezocht. Per perceel is het gras zo goed mogelijk over de vier behandelingen verdeeld. Er is beide jaren naar gestreefd te maaien bij een opbrengst van ca. 4000 kg droge stof per ha. Ter controle van de opbrengst bij maaien zijn in 1971 tijdens het maaien enkele banen gewogen, opgemeten en bemonsterd. In 1972 is volstaan met het opmeten van de gemaaide oppervlakte en het wegen van het geoogste produkt.

2.2. Opnameproeven

Beide jaren werd de opnameproef begonnen met een voorperiode van 2 weken, waarbij aan 14 melkgevende koeien hooi werd gevoerd. Aan de hand van de hierbij gevonden opname, melkproduktie en lichaamsgewicht werden 12 koeien voor de hoofdperiode uitgezocht. Deze gegevens staan vermeld in bijlage 1.

In de hoofdperiode werden de dieren ingedeeld volgens het schema van de zgn. "Cross-Over" (zie bijlage 2). Bij deze opzet werden gelijktijdig 4 behandelingen van 3 percelen gevoerd; iedere koe kreeg dus een ander produkt. Deze hoofdperiode bestond uit 4 perioden van ieder 2 weken. Na iedere periode werd volgens het schema gewisseld.

Volgens de proefopzet moesten de 12 dieren in 3 groepen van 4 gelijkwaardige dieren worden ingedeeld. Binnen een groep werden de 4 behandelingen van één perceel via loting aan de vier dieren toebedeeld. Door een misverstand is dit het eerste jaar echter niet gebeurd, met het gevolg dat de 4 dieren binnen de 3 groepen onderling qua opname, produktie en gewicht niet overeenkwamen. Dit had een grotere standaardafwijking tot gevolg.

Zowel tijdens de voorperiode als tijdens de hoofdperiode fungeerde de 1e week van iedere veertiendaagse periode als gewenningsperiode en de 2e week als meetperiode. In de gewenningsperiode werd de opname van de dieren zo snel mogelijk stabiel gemaakt door de nodige aanpassingen van de verstrekte hoeveelheid voer.

Gedurende de gehele proefperiode is per dier per dag individueel en ad libitum gevoerd. Er is steeds gestreefd naar voerresten van ca. 10%. Per object zijn duplo monsters genomen van het voer dat gedurende één week werd verstrekt. De voerresten zijn alleen in de meetperioden bemonsterd. Hiervoor werden de resten per koe gedurende drie opeenvolgende dagen verzameld en vervolgens bemonsterd.

Voor de rantsoenberekening is de melkproduktie wekelijks bepaald. De rantsoenen zijn individueel zo goed mogelijk tot de norm aangevuld met krachtvoer. Om de benodigde krachtvoergift te kunnen berekenen, is van enkele partijen proefvoer vooraf een monster genomen.

Tabel 2 Chemische samenstelling en voederwaarde van het proefvoer

| Perceel | Behan- de- ling | Zand- vrije ds | Zand | In de zandvrije droge stof (%) | | | | | | % os in het pro- dukt | In de os (%) | | Verteringscoëffi- cient organische stof in vitro |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|------|--------------------------------|------|------|----------------|------|------|--------------------------------|--------------|------|--|
| | | | | as | re | rc | suiker n.i. | vre | zw | | vre | zw | |
| 1971 | | | | | | | | | | | | | |
| P17/19 O | A | 87,3 | 1,0 | 9,0 | 19,5 | 25,5 | 6,6 | 14,4 | 57,0 | 79,5 | 15,8 | 62,5 | 73,9 |
| | B | 85,6 | 1,0 | 9,0 | 19,9 | 26,1 | 6,3 | 14,8 | 56,0 | 77,9 | 16,2 | 61,5 | 73,8 |
| | C | 84,7 | 1,0 | 9,3 | 20,3 | 26,7 | 5,1 | 14,4 | 50,0 | 76,9 | 15,8 | 55,0 | 71,7 |
| | D | 84,5 | 1,4 | 9,3 | 19,7 | 26,7 | 6,1 | 13,9 | 50,0 | 76,6 | 15,3 | 55,2 | 70,7 |
| P21/26 Z | A | 86,3 | 1,7 | 8,9 | 18,6 | 24,5 | 7,8 | 13,4 | 59,0 | 78,6 | 14,7 | 64,7 | 74,7 |
| | B | 86,0 | 0,6 | 9,0 | 19,8 | 25,2 | 7,8 | 14,7 | 58,0 | 78,3 | 16,1 | 63,7 | 71,9 |
| | C | 84,4 | 0,9 | 8,8 | 19,7 | 25,1 | 7,1 | 13,9 | 53,0 | 77,0 | 15,2 | 58,0 | 71,3 |
| | D | 84,6 | 0,8 | 8,9 | 19,9 | 25,2 | 6,7 | 14,1 | 53,0 | 77,1 | 15,4 | 58,1 | 72,1 |
| P16 B | A | 84,7 | 4,2 | 8,9 | 15,4 | 27,2 | 8,5 | 10,4 | 54,0 | 77,2 | 11,4 | 59,2 | 68,5 |
| | B | 85,3 | 1,3 | 8,3 | 15,8 | 28,1 | 7,5 | 10,4 | 48,0 | 78,2 | 11,3 | 52,3 | 68,2 |
| | C | 82,3 | 2,7 | 9,2 | 16,6 | 28,6 | 5,8 | 11,1 | 46,0 | 74,7 | 12,2 | 50,6 | 70,4 |
| | D | 85,3 | 2,0 | 8,9 | 15,4 | 28,4 | 7,4 | 10,1 | 46,0 | 77,7 | 11,0 | 50,4 | 67,4 |
| 1972 | | | | | | | | | | | | | |
| P21/26 | E | 84,8 | 1,3 | 7,0 | 12,8 | 32,0 | - | 7,7 | 41,0 | 78,9 | 8,2 | 44,0 | - |
| | F | 84,1 | 1,3 | 7,5 | 12,7 | 32,1 | - | 7,6 | 41,0 | 77,8 | 8,2 | 44,3 | - |
| | C | 83,8 | 1,5 | 7,4 | 13,3 | 33,8 | - | 8,1 | 37,0 | 77,6 | 8,7 | 39,9 | - |
| | D | 83,4 | 2,2 | 7,6 | 12,7 | 32,8 | - | 7,6 | 39,0 | 77,1 | 8,2 | 42,1 | - |
| P 32 | E | 84,8 | 1,9 | 8,9 | 17,8 | 26,4 | - | 12,5 | 55,0 | 77,3 | 13,7 | 60,3 | - |
| | F | 82,3 | 3,5 | 9,0 | 16,6 | 27,9 | - | 11,1 | 47,0 | 74,9 | 12,1 | 51,6 | - |
| | C | 83,1 | 2,3 | 8,4 | 17,4 | 27,6 | - | 11,8 | 49,0 | 76,1 | 12,8 | 53,5 | - |
| | D | 83,5 | 1,7 | 8,5 | 17,2 | 27,3 | - | 11,7 | 49,0 | 76,4 | 12,7 | 53,5 | - |
| P 35 | E | 86,6 | 1,2 | 7,4 | 19,4 | 30,2 | - | 13,5 | 43,0 | 80,2 | 14,5 | 46,4 | - |
| | F | 81,2 | 1,2 | 9,2 | 17,6 | 26,7 | - | 12,0 | 48,0 | 73,7 | 13,2 | 52,8 | - |
| | C | 81,2 | 1,3 | 8,9 | 17,4 | 27,0 | - | 11,8 | 47,0 | 74,0 | 12,9 | 51,5 | - |
| | D | 81,1 | 1,5 | 9,5 | 17,7 | 29,1 | - | 12,1 | 42,0 | 73,4 | 13,3 | 46,4 | - |
| Plot | Treat- ment | DM sand exclu- ded | Sand | Ash | CP | CF | Sugar n.i. | DCP | SE | % OM in pro- duct | In OM (%) | | In-vitro OM digestibility (%) |
| Dry matter sand excluded | | | | | | | | | | | | | |

3. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

3.1. Kwaliteit van het proefvoer

De gegevens van de veldperiode en de grasopbrengst op het moment van maaien zijn in bijlage 3 samengevat.

Het eerste jaar werd het proefvoer gewonnen van de eerste snede bij ruim 4 ton droge stof. Het tweede jaar was het vanwege de slechte weersomstandigheden niet mogelijk dit bij de eerste snede te realiseren. De eerste partij is dat jaar bij ca. 4900 kg ds per ha gemaaid, hetgeen een laag gehalte aan ruw eiwit en een hoog gehalte aan ruwe celstof tot gevolg had (tabel 2). Beide laatste percelen zijn bij een aanzienlijk lagere opbrengst gemaaid.

Het nadrogen van het gras is, zowel in de grasdrogerij als op de droogvloer en in de tas, beide jaren goed verlopen. Partijen met stof en/of schimmel kwamen niet voor. In tabel 2 is de chemische samenstelling en voederwaarde van het proefvoer weergegeven. Het betreft hier gemiddelden van 4 monsters, genomen tijdens de opnameproef.

Er is bij deze proeven geen duidelijke invloed van de snelheid van nadrogen op de chemische samenstelling. Hiervoor zijn het eerste jaar de objecten B, C en D onderling te vergelijken en het tweede jaar object E met F en object C met D. Ook de verteerbaarheid van organische stof lijkt door de snelheid van nadrogen nauwelijks te worden beïnvloed.

Het eerste jaar zien we wel een gering verschil in ruwe celstof tussen object A enerzijds en de objecten B, C en D anderzijds. Dit moet worden toegeschreven aan het verschil in veldperiode (5 dagen), waardoor de droge-stofverliezen op het veld bij de objecten B, C en D hoger zullen zijn geweest, zodat het ruwe celstof procentueel wat is gestegen.

Het tweede proefjaar was het verschil in veldperiode steeds 1 dag (objecten E en F ten opzichte van C en D. Dit geringe verschil in veldperiode heeft geen invloed op de samenstelling. Dit geldt ook voor de verschillen in snelheid van nadrogen van kunsthooi ten opzichte van schuurhooi en voor schuurhooi ten opzichte van ventilatiehooi.

Opvallend is het hoge gehalte aan ruwe celstof in object E van perceel 35. Hiervoor is geen verklaring. De gehalten zijn gemiddelden van 4 monsters. De spreiding rond dit gemiddelde was bij dit object gering.

De in tabel 2 gegeven voederwaardecijfers zijn met behulp van de bepaalde gehalten aan as, re en rc berekend, waarbij de volgende regressieformules gebruikt werden:

- Voor kunstmatig gedroogd gras de bijbehorende regressieformule.
- Voor kunsthooi met een gehalte aan ruwe celstof van 27% of lager de regressie voor kunstmatig gedroogd gras en bij een ruwe-celstofgehalte hoger dan 27% de regressieformule voor ventilatiehooi. De grens voor ruwe celstof is arbitrair vastgesteld en wordt gehanteerd door de laboratoria voor grond- en gewas-onderzoek.
- Voor schuurhooi en ventilatiehooi de regressie voor ventilatiehooi.

3.2. Rantsoenberekening en krachtvoergift

Om reeds bij de aanvang van de proeven het rantsoen en derhalve de benodigde krachtvoeraanvulling te kunnen berekenen, werd beide jaren reeds vooraf per perceel van 1 of 2 behandelingen een monster genomen. In 1971 gebeurde dat bij het kunstmatig gedroogde gras en het ventilatiehooi. De voederwaarde werd met bijbehorende regressieformules berekend. Bij het kunst- en schuurhooi is toen uitgegaan van de gehalten in het ventilatiehooi en de regressie voor kunstmatig gedroogd gras. In 1972 is per perceel alleen het schuurhooi (45%) vooraf bemonsterd, waarbij de voederwaarde is berekend met de regressie voor ventilatiehooi. De aldus berekende voederwaarde is voor alle behandelingen gehanteerd.

In tabel 3 is aangegeven hoeveel krachtvoer gemiddeld aan 4 dieren per behandeling en per perceel gedurende beide jaren is verstrekt en opgenomen. Per behandeling is bovendien het gemiddelde over de drie percelen vermeld.

Tabel 3 Gemiddelde krachtvoeropname (kg A-brok) per dier per behandeling en per perceel gedurende beide jaren.

| Behandeling | Gem. kg krachtvoer per dier per dag per perceel | | | |
|---|--|---------|-------|-----------|
| | P17/19 O | P21/26Z | P16 B | Gemiddeld |
| 1971 - 1972 | | | | |
| A (kunstm. gedr. vers/artif. dried fresh) | 4,8 | 2,5 | 2,9 | 3,4 |
| B (kunsthooi 65% ds/artif. hay 65% DM) | 6,7 | 4,2 | 5,4 | 5,4 |
| C (schuurhooi 65% ds/barn hay 65% DM) | 6,8 | 5,0 | 5,2 | 5,7 |
| D (vent. hooi 65% ds/vent. hay 65% DM) | 8,0 | 6,1 | 6,4 | 6,8 |
| <hr/> | | | | |
| | P21/26 | P32 | P35 | Gemiddeld |
| 1971 - 1973 | | | | |
| E (kunsthooi 45% ds/artif. hay 45% DM) | 3,9 | 1,9 | 3,1 | 3,0 |
| F (schuurhooi 45% ds/barn hay 45% DM) | 4,3 | 2,5 | 3,2 | 3,3 |
| C (schuurhooi 65% ds/barn hay 65% DM) | 5,0 | 2,9 | 2,8 | 3,6 |
| D (vent. hooi 65% ds/vent. hay 65% DM) | 4,6 | 2,4 | 3,3 | 3,4 |
| <hr/> | | | | |
| Treatment | Mean daily concentrate intake in kg per animal per plot | | | |

Table 3 Mean daily concentrate intake per animal per treatment and per plot during both years

Het eerste proefjaar is onder meer door een verschil in voederwaardeberekening een vrij groot verschil in krachtvoergiften ontstaan tussen de behandelingen binnen de percelen. Het tweede jaar zijn de verschillen in krachtvoergift door het hanteren van één voederwaarde slechts gering. Het krachtvoerniveau was dit jaar wat lager omdat de koeien, in tegenstelling tot het eerste jaar, reeds in de 2e helft van de lactatie waren. Het krachtvoer bevatte beide jaren per kg 120 gvre en 660 gzw.

Ter controle is nogmaals berekend hoeveel voederwaarde per dier tijdens de verschillende proefperioden uiteindelijk is opgenomen. Hierbij zijn de voederwaardecijfers uit tabel 2 gehanteerd. In bijlage 4 is vervolgens aangegeven hoeveel gemiddeld per dier, per behandeling en per perceel boven of beneden de CVB-norm is gevoerd. Ten aanzien van de eiwitvoorziening is beide jaren ruim boven de norm gevoerd. De energievoorziening is het eerste jaar steeds wat aan de krappe kant geweest. Het tweede jaar was de voederwaarde in het voer van P32 nogal wat hoger dan bij de berekening werd verondersteld. Achteraf is hier dus vrij ruim gevoerd.

3.3. Ruwvoeropname

Bij het verwerken van de opnamecijfers is gerekend met de netto opname aan organische stof (os). Dit heeft als voordeel dat eventuele verschillen in zand- en asgehalten een juiste onderlinge vergelijking van de opname niet in de weg staan. Bovendien dragen zand en as niet bij tot de energie- en eiwitvoorziening van het dier. Zand in het voer kan wel de smakelijkheid en dus ook de opname van het produkt nadelig beïnvloeden. De zandgehalten in het proefvoer zijn echter niet hoog, zodat een invloed hiervan op de opname niet waarschijnlijk lijkt.

Bij het berekenen van de gemiddelde opname aan organische stof zijn de opnamecijfers gebruikt die betrekking hebben op de laatste 7 dagen van iedere 14-daagse periode (zie tabel 4). Het betreft dus steeds gemiddelden van 4 dieren. Er is gecorrigeerd op eventuele nawerkingseffecten van de voorgaande behandelingen.

Het eerste proefjaar zijn er duidelijke opnameverschillen tussen de behandelingen. Bij de statistische verwerking bleek bij een overschrijdingskans van 5% alleen het verschil in opname tussen kunstmatig gedroogd gras en ventilatiehooi (met koude lucht) betrouwbaar te zijn. Verwerking van de opnamegegevens bij een overschrijdingskans van 10% veranderde hieraan weinig. Alleen bij perceel 21/26 Z was het verschil in opname tussen kunstmatig gedroogd gras en schuurhooi (65%) dan wel betrouwbaar.

Tabel 4 Gemiddelde ruwvoeropname per dier per dag van de verschillende behandelingen en percelen gedurende beide jaren

| Behandeling | Opname in kg organische stof per dier per dag per perceel | | | |
|---|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| | P17/19 O | P21/26Z | P16 B | Gemiddeld |
| <u>1971 - 1972</u> | | | | |
| A (kunstm. gedr. vers/artif. dried fresh) | 11,32 [⌘] | 12,41 [⌘] | 10,16 | 11,30 [⌘] |
| B (kunsthooi 65% ds/artif. hay 65% DM) | 10,36 | 11,41 | 9,39 | 10,39 |
| C (schuurhooi 65% ds/barn hay 65% DM) | 10,25 | 10,46 | 9,15 | 9,95 |
| D (vent. hooi 65% ds/vent. hay 65% DM) | 9,21 [⌘] | 9,90 [⌘] | 8,86 | 9,32 [⌘] |
| Toets van Tukey/key of Tukey | 1,87 ¹⁾ | 2,35 ¹⁾ | 2,06 ¹⁾ | 1,70 ¹⁾ |
| <hr/> | | | | |
| | P21/26 | P32 | P35 | Gemiddeld |
| <u>1972 - 1973</u> | | | | |
| E (kunsthooi 45% ds/artif. hay 45% DM) | 8,48 | 9,53 | 10,89 | 9,63 |
| F (schuurhooi 45% ds/barn hay 45% DM) | 7,79 | 8,95 | 9,68 | 8,80 |
| C (schuurhooi 65% ds/barn hay 65% DM) | 7,53 | 8,92 | 9,88 | 8,77 |
| D (vent. hooi 65% ds/vent. hay 65% DM) | 8,47 | 9,47 | 9,74 | 9,23 |
| Toets van Tukey/key of Tukey | 1,59 ¹⁾ | 2,21 ¹⁾ | 2,32 ¹⁾ | 0,98 ¹⁾ |
| <hr/> | | | | |
| <i>Treatment</i> | <i>Daily intake in kg organic matter per animal per day per plot</i> | | | |

Table 4 Mean daily roughage intake per animal from different treatments and plots during both years

- 1) Wanneer de verschillen in opname aan os per dier per dag groter zijn dan de waarde, berekend volgens de Toets van Tukey, zijn deze met een overschrijdingskans van 5% significant. De objecten waartussen de verschillen significant zijn, zijn met [⌘] aangegeven.

Differences in daily organic matter intake per animal, exceeding the value calculated according to the key of Tukey, are significant (P > 0,05). The treatments, between which the differences are significant, are marked with [⌘].

Het tweede proefjaar was het verschil in veldperiode slechts één dag. Het accent lag toen meer op het verband tussen de snelheid van nadrogen en de opname. De verschillen in ruwvoeropname tussen de 4 behandelingen waren dat jaar in het algemeen gering. Bij een statistische verwerking met een overschrijdingskans van zelfs 10% konden geen betrouwbare verschillen worden vastgesteld.

Het ventilatiehooi werd dit jaar goed opgenomen. De opname van kunsthooi is maar weinig hoger. Van het schuurhooi wordt ondanks een kortere nadroogperiode eerder nog wat minder opgenomen dan van het ventilatiehooi.

4. BESPREKING VAN DE RESULTATEN

Het eerste proefjaar werd een significant verschil gevonden in opname tussen kunstmatig gedroogd gras en met koude lucht geventileerd hooi. Dit is in overeenstemming met het verschil in opname tussen deze twee produkten dat v.d. Honing (1) bij vroegere proeven vond. Dit verschil in opname kan een gevolg zijn van een verschil in veldperiode, van een verschil in snelheid van nadrogen maar ook van een verschil in verstrekte hoeveelheid krachtvoer.

Het verschil in krachtvoergift bij kunstmatig gedroogd gras en ventilatiehooi was 3,4 kg. Dit kan het verschil in ruwvoeropname nagenoeg volledig verklaren. Hierbij is ervan uitgegaan dat bij dit krachtvoerniveau 1 kg krachtvoer ongeveer 0,5 kg droge stof uit ruwvoer verdringt (3). Dit verschil in krachtvoergift tussen beide behandelingen komt doordat de dieren individueel op de norm werden gevoerd, terwijl de berekende voederwaarde van het kunstmatig gedroogde gras ruim 10% hoger lag dan die van het ventilatiehooi.

Het is overigens de vraag of het werkelijke verschil in voederwaarde tussen kunstmatig gedroogd gras en ventilatiehooi, gemaakt van hetzelfde uitgangsmateriaal, inderdaad zo groot is als werd berekend. De geringe verschillen in de verteringscoëfficiënt van de organische stof (in vitro bepaald) wijzen ook al in deze richting. Bij berekening volgens het binnenkort in te voeren "netto-energiesysteem" zal het verschil in berekende voederwaarde tussen kunstmatig gedroogd gras en ventilatiehooi kleiner zijn dan momenteel het geval is. Kleinere verschillen in voederwaarde resulteren in geringere verschillen in krachtvoergift. Hierdoor zullen de verschillen in ruwvoeropname ook iets kleiner worden.

Voor het verschil in opname tussen kunstmatig gedroogd gras en schuurhooi of kunsthooi geldt in feite hetzelfde. Het verschil in opname van respectievelijk 1,3 en 0,9 kg os (beide niet significant doch wel bij herhaling vastgesteld) kan grotendeels het gevolg zijn van het verschil in krachtvoergift en wel 2,3 en 2,0 kg.

Het verschil in veldperiode van 6 dagen (0 ten opzichte van 6) tussen kunstmatig gedroogd gras en kunsthooi had hier dus geen direct effect op de opname van het ruwvoer. Door v.d. Honing e.a. (2) werd in een oriënterende opnameproef met hooi een geringe nadelige invloed van een langere veldperiode op de hergroei vastgesteld. Het betrof bij die proeven echter een verlenging van de veldperiode van 4 tot 10 dagen door slechte weersomstandigheden. In de proef op Heino was het verschil in veldperiode niet het gevolg van slecht weer. Hierdoor zullen wellicht minder veranderingen in het materiaal zijn opgetreden.

De verschillen in opname tussen kunsthooi en schuurhooi enerzijds en met koude lucht geventileerd hooi anderzijds zijn het eerste jaar niet betrouwbaar en kunnen mede zijn veroorzaakt door de verschillen in krachtvoergift. Het tweede jaar werd bij herhaling van kunsthooi (bij 45% ds ingeschuurd) iets meer opgenomen dan van het gelijktijdig ingeschuurde schuurhooi, terwijl de krachtvoergiften nagenoeg gelijk waren. Deze verschillen zijn echter niet significant. Bij vergelijking van de opname van schuurhooi en met koude lucht geventileerd hooi ligt het eerder andersom. Naarmate langer wordt nagedroogd is de opname, overigens niet betrouwbaar, groter. Het lijkt er dus op dat de invloed van de snelheid van nadrogen op de opname gering en zeker niet betrouwbaar is.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In 1971/1972 en 1972/1973 werd op proefboerderij "Heino" een gecombineerde voederwinnings- en opnameproef uitgevoerd. Hierbij werd de opname van organische stof uit de volgende produkten met elkaar vergeleken.

- kunstmatig gedroogd gras
- kunsthooi (voorgedroogd tot 45 en 65% ds en nagedroogd in grasdrogerij)
- schuurhooi (voorgedroogd tot 45 en 65% en in de schuur nagedroogd met warme lucht)
- ventilatiehooi (voorgedroogd tot 65% en nagedroogd met koude lucht)

De resultaten van deze twee proeven zijn in het kort als volgt weer te geven:

- Bij kunstmatig drogen van gras was de veldperiode 5 - 6 dagen korter dan bij inschuren bij 65% droge stof. Dit resulteerde in een wat betere chemische samenstelling en in een hogere zetmeelwaarde.
- Door de hogere voederwaarde in het kunstmatig gedroogde gras was minder krachtvoer nodig en werd minder ruwvoer verdrongen. Dit gaf ten opzichte van met koude lucht geventileerd hooi een hogere opname.
Bij hantering van het binnenkort in te voeren "netto-energiesysteem" zal het verschil in berekende voederwaarde echter kleiner zijn.
- Het verschil in veldperiode van 5 - 6 dagen tussen kunstmatig gedroogd gras en kunsthooi (nagedroogd in grasdrogerij) resulteerde in een, overigens niet betrouwbaar doch wel bij herhaling vastgesteld, verschil in opname. Dit verschil moet worden toegeschreven aan verdringing door krachtvoer. Een toename van de veldperiode van 0 tot 6 dagen had derhalve geen directe invloed op de opname uit het ruwvoer.
- Er werden geen betrouwbare verschillen in opname vastgesteld tussen kunstmatig nadrogen (in de grasdrogerij), nadrogen met warme lucht (op droogvloer) en nadrogen met koude lucht (tasventilatie) van gras dat op het veld tot ca. 65% droge stof werd voorgedroogd en vervolgens ingeschuurd.

5. SUMMARY AND CONCLUSIONS

A combined fodder conservation and intake experiment was carried out at the experimental farm "Heino" in 1971/72 and 1972/73. A comparison was made between the intake of organic matter from the following products:

- artificially dried grass
- artificially dried hay (pre-wilted up to 45 and 65% dry matter and dried again in a grass drying plant)
- barn hay (pre-wilted up to 45 and 65% and dried again in the barn with hot air)
- ventilation hay (pre-wilted up to 65% and dried again with cold air)

The results of these experiments can be given as follows:

- When grass was dried artificially, the wilting period was 5 - 6 days shorter than during barn-drying at 65% dry matter. This resulted into a somewhat better chemical composition and a higher starch equivalent.
- Because of the higher nutrient content of the artificially dried grass, fewer concentrates were needed and fewer roughage was replaced. This resulted in a higher intake as compared with hay, ventilated with cold air. Using the "Net Energy System", which will shortly be introduced in Holland, the differences in the calculated nutrient content will be smaller.
- The difference in wilting period between artificially dried grass and artificially dried hay of 5 - 6 days (after drying again in a grass drying plant) resulted in an unreliable, though repeatedly stated, difference in intake. These differences must be attributed to the replacement by concentrates. An increase in the wilting period of 0 to 6 days, therefore, did not affect the roughage intake.
- No reliable differences in intake were stated between artificially drying (in the grass drying plant), drying again with hot air (on the drying floor) and drying again with cold air (barn drying) of grass pre-wilted in the field to about 65% dry matter and put into the barn afterwards.

6. LITERATUUR

1. Honing, Y. v.d. e.a. IBVL-publikatie 216
2. Honing, Y. v.d. e.a. (1965/1966) IBVL-mededeling 356. Oriënterende voederopnameproef omtrent de invloed van de lengte van de veldperiode en het maaitijdstip op de ruwvoederopname uit ventilatiehooi door nieuwmelkte koeien
3. Rypkema, Y.S. en A. Steg Mondelinge mededeling

BIJLAGE 1

Gegevens van de proefdieren bij proef I en proef II

| Groep | Diernummer en diernaam | Leeftijd bij begin proef in jaren en maanden | Afkalf- datum in proef- jaar | Aantal malen gekalfd 1) | Gegevens voorperiode | | |
|---------------------------------------|---------------------------|--|---------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------|------------------|
| | | | | | produktie in liters | opname kg os | gewicht in kg |
| <u>Proef I/Experiment I</u> (1971) | | | | | | | |
| I | 1. Grada 95 | 3.10 | 11-11 | 2 | 26,1 | 6,3 | 556 |
| | 2. Bertha 78 | 4. 4 | 1-10 | > 2 | 20,4 | 7,1 | 562 |
| | 3. Grada 78 | 6. 5 | 7-12 | > 2 | 26,5 | 7,0 | 548 |
| | 4. Grada 91 | 4. 2 | 6-11 | > 2 | 26,4 | 9,0 | 614 |
| II | 5. Dina 131 | 4. 4 | 8-10 | > 2 | 20,6 | 7,6 | 574 |
| | 6. Dina 126 | 5. 3 | 16-11 | > 2 | 28,0 | 6,8 | 522 |
| | 7. Dina 124 | 5. 3 | 13-12 | > 2 | 33,1 | 7,1 | 543 |
| | 8. Grada 93 | 3.11 | 16-11 | 2 | 29,1 | 8,5 | 619 |
| III | 9. Grada 88 | 4.11 | 17-10 | > 2 | 26,0 | 8,0 | 647 |
| | 10. Grada 99 | 3. 1 | 31-10 | 2 | 23,3 | 7,9 | 532 |
| | 11. Lida 2 | 3. 3 | 4-11 | 2 | 19,7 | 6,3 | 503 |
| | 12. Dina 132 | 4. 3 | 9-10 | > 2 | 21,8 | 6,7 | 548 |

Proef II/Experiment II (1972)

| | | | | | | | |
|-----|---------------|------|-------|-----|------|------|-----|
| I | 1. Bertha 71 | 6. 2 | 26- 6 | > 2 | 19,9 | 10,0 | 607 |
| | 2. Dina 115 | 8. 3 | 22- 4 | > 2 | 16,2 | 10,0 | 584 |
| | 3. Grada 94 | 4.10 | 23- 3 | > 2 | 17,7 | 9,6 | 582 |
| | 4. Grada 79 | 7. 4 | 18- 3 | > 2 | 11,8 | 9,2 | 656 |
| II | 5. Dina 139 | 3.11 | 10- 6 | 2 | 15,4 | 8,8 | 554 |
| | 6. Bertha 77 | 5. 2 | 26- 6 | > 2 | 15,2 | 8,8 | 640 |
| | 7. Bertha 83 | 3.10 | 2- 5 | 2 | 11,2 | 8,8 | 552 |
| | 8. Dina 128 | 6. 2 | 13- 5 | > 2 | 18,9 | 9,4 | 585 |
| III | 9. Bertha 82 | 4. 0 | 28- 6 | 2 | 5,9 | 8,6 | 568 |
| | 10. Dina 141 | 3. 9 | 29- 6 | 2 | 12,8 | 8,0 | 592 |
| | 11. Dina 123 | 6.11 | 26- 5 | > 2 | 15,1 | 8,3 | 603 |
| | 12. Bertha 88 | 3. 1 | 28- 6 | 2 | 11,6 | 7,7 | 559 |

| Group | Number and name of animal | Age at start ex- periment in years and months | Date of calving in expe- rimental year | Times calved 1) | milk yield in liters | intake kg OM | weight in kg |
|-------|---------------------------------|---|--|-----------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| | | | | | Data change-over | | |

APPENDIX I

Data of cows, used in experiment I and experiment II

1) < 2 = meer dan 2 keer gekalfd/calved twice and over

BIJLAGE 2

In de 4 hoofdperioden van ieder 14 dagen werden de koeien volgens onderstaand schema gevoerd van de verschillende objecten.

| Groep/group | I | | | | II | | | | III | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|----|---|---|---|-----|----|----|----|
| Diernr./nr. of animal | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| <u>Periode/period</u> | | | | | | | | | | | | |
| <u>1971</u> | | | | | | | | | | | | |
| 1 | A | B | C | D | A | B | C | D | A | B | C | D |
| 2 | B | C | D | A | B | C | D | A | B | C | D | A |
| 3 | D | A | B | C | D | A | B | C | D | A | B | C |
| 4 | C | D | A | B | C | D | A | B | C | D | A | B |
| <u>1972</u> | | | | | | | | | | | | |
| 1 | E | F | C | D | E | F | C | D | E | F | C | D |
| 2 | F | C | D | E | F | C | D | E | F | C | D | E |
| 3 | D | E | F | C | D | E | F | C | D | E | F | C |
| 4 | C | D | E | F | C | D | E | F | C | D | E | F |

APPENDIX 2

During 4 experimental periods of 14 days each the cows were fed of different treatments according to the following scheme.

BIJLAGE 3

Gegevens van de veldperiode

| Maai- datum | Perceel | Behan- deling | Gras- opbrengst in kg ds per ha | Aantal keren schudden | Lengte veld- periode | Weersgesteldheid |
|-------------------|---------|------------------|--|-----------------------------|----------------------------|---|
| <u>1971</u> | | | | | | |
| 21/5 | 17/19 O | A | 4200 | - | 0,5 | Wisselend bewolkt en matig drogend. Temperatuur iets onder normaal. <i>Occasionally cloudy and mode- rate drying, temperature some- what below normal.</i> |
| | | B | 4200 | 8 | 6 | |
| | | C | 4200 | 8 | 6 | |
| | | D | 4200 | 8 | 6 | |
| 21/5 | 21/26 Z | A | 4600 | - | 0,5 | Wisselend bewolkt en matig drogend. Temperatuur iets onder normaal. <i>Occasionally cloudy and mode- rate drying, temperature some- what below normal.</i> |
| | | B | 4600 | 8 | 6 | |
| | | C | 4600 | 8 | 6 | |
| | | D | 4600 | 8 | 6 | |
| 28/5 | 16 B | A | 4100 | - | 1 | Eerste dag flinke regenbui. Daarna droog, zonnig en warm weer. Goede droogomstandig- heden. <i>First day heavy shower. Later- on dry, sunny and warm. Good drying conditions.</i> |
| | | B | 4100 | 5 | 6 | |
| | | C | 4100 | 5 | 5 | |
| | | D | 4100 | 5 | 5 | |
| <hr/> | | | | | | |
| <u>1972</u> | | | | | | |
| 7/7 | 21/26 | E | 4900 | 6 | 5 | Eerste drie dagen zwaar bewolkt met af en toe iets regen. Daar- na zonnig en goed drogend. <i>First three days very cloudy and some rain. Later-on sunny and good drying conditions.</i> |
| | | F | 4900 | 6 | 5 | |
| | | C | 4900 | 7 | 6 | |
| | | D | 4900 | 7 | 6 | |
| 14/7 | 32 | E | 2600 | 2 | 3 | Licht bewolkt met flinke zonnige perioden. Goede droogomstandig- heden. <i>A little bit cloudy and much sun. Good drying conditions.</i> |
| | | F | 2600 | 2 | 3 | |
| | | C | 2600 | 4 | 4 | |
| | | D | 2600 | 4 | 4 | |
| 25/8 | 35 | E | 2800 | 3 | 4 | Eerste twee dagen lichte neer- slag. Later droog en zonnig en goed drogend. <i>First two days some rain. Later- on dry, sunny and good drying conditions.</i> |
| | | F | 2800 | 3 | 4 | |
| | | C | 2800 | 5 | 5 | |
| | | D | 2800 | 5 | 5 | |
| <hr/> | | | | | | |
| Date of mowing | Plot | Treat- ment | Grass yield in kg DM per ha | Times tedding | Days wilting | Weather |

APPENDIX 3 Data of the wilting period

BIJLAGE 4

Hoeveelheid voederwaarde die gemiddeld per dier per behandeling en per perceel boven of beneden de CVB-norm is gevoerd

| Voederwaarde/ <i>nutrient value</i> | Gvre/ <i>DCP</i> | | | | Gzw/ <i>SE</i> | | | |
|---|------------------|-------|-------|-------|----------------|-------|--------|--------|
| Behandeling/ <i>treatment</i> | A | B | C | D | A | B | C | D |
| <u>Perceel in 1971-1972/<i>plot</i></u> | | | | | | | | |
| 17/19 O | + 272 | + 438 | + 303 | + 302 | - 355 | + 398 | - 584 | - 134 |
| 21/26 Z | + 127 | + 413 | + 275 | + 302 | - 164 | + 213 | - 428 | - 204 |
| 16 B | - 167 | + 16 | + 76 | + 69 | - 708 | - 253 | - 522 | + 54 |
| Behandeling/ <i>treatment</i> | E | F | C | D | E | F | C | D |
| <u>Perceel in 1972-1973/<i>plot</i></u> | | | | | | | | |
| 21/26 | + 66 | + 49 | + 89 | + 75 | + 131 | + 79 | - 181 | + 77 |
| 32 | + 506 | + 353 | + 521 | + 554 | + 1147 | + 400 | + 1079 | + 1189 |
| 35 | + 698 | + 393 | + 365 | + 452 | + 186 | + 205 | + 77 | - 153 |

APPENDIX 4

Mean nutrient value, fed per animal and per treatment below or above standard

TOT NU TOE VERSCHENEN RAPPORTEN

Prijs

- Nr. 1. Rundvleesproductie in Frankrijk. Verslag van een studiereis, april 1971. **uitverkocht**
- Nr. 2. Proef met propyleenglycol als preventief middel tegen slepende melkziekte. Ir. A. B. Meijer en Tj. Boxem, januari 1972. **uitverkocht**
- Nr. 3. Charolais x FH-stieren voor vleesproductie. Verslag van vergelijkende proeven op praktijkbedrijven. Ir. W. L. Harmsen, januari 1972. **f 3,—**
- Nr. 4. Vleesproductie in Engeland. Verslag van een studiereis van 28 augustus tot 3 september 1970. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. M. Hupkes, januari 1971. **uitverkocht**
- Nr. 5. Bijvoeding van melkvee in de weide. Literatuurstudie van proeven in de periode 1945-1971. Tj. Boxem, mei 1972. **f 3,—**
- Nr. 6. Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehalten in graslandprodukten. W. Willemsen Ing., september 1972. **uitverkocht**
- Nr. 7. Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. G. Krist, oktober 1972. **f 4,—**
- Nr. 8. De invloed van het staltype op de groei van stieren. Verslag van onderzoek op De Vlierd. H. E. Harmsen en A. C. Smits, oktober 1972. **f 4,—**
- Nr. 9. Het effect van maatregelen tegen het aaltje *Trichodorus teres* in grasland. J. J. Woldring, oktober 1972. **f 4,—**
- Nr. 10. Bijvoeren van krachtvoer aan weidend melkvee in het najaar. J. van Geneijgen, Ing., oktober 1972. **uitverkocht**
- Nr. 11. Oogst, opslag en voeding van snijmais in Noord-Italië. Verslag van een studiereis. Dr. Ir. D. C. M. Boonman e.a., maart 1973. **f 4,—**
- Nr. 12. Rundvleesproductie in Noord-Italië. Verslag van een studiereis. Ir. W. L. Harmsen en Ir. H. de Boer, maart 1973. **f 4,—**
- Nr. 13. Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. J. W. F. Hijink en Tj. Boxem, maart 1973. **f 4,—**
- Nr. 14. Het gebruik van de computer in de rundveehouderij. Verslag van een studiereis naar rekencentra. Ir. N. Benedictus, e.a., juni 1973. **f 4,—**
- Nr. 15. Slachtrijp maken van jonge stieren. Vergelijking van drie systemen op de C. R. Waiboerhoeve in 1971 en 1972. H. E. Harmsen, juli 1973. **uitverkocht**
- Nr. 16. Invloed van mierenzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Ir. S. Schukking en Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1973. **f 4,—**
- Nr. 17. Verliezen bij het inkuilen van bietenstaartjes. Verslag van een proef op „De Vlierd” in 1971. Ing. A. G. Hengeveld, september 1973. **f 4,—**
- Nr. 18. Snijmais in de rundveevoeding in Frankrijk. Verslag van een studiereis. Ir. D. Oostendorp e.a., december 1973. **f 4,—**
- Nr. 19. Vleesproductie met afgekalfde vaarzen. Ir. W. L. Harmsen en H. E. Harmsen, februari 1974. **uitverkocht**
- Nr. 20. Voeding van melkvee met weinig ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, februari 1974. **uitverkocht**
- Nr. 21. Oogst, opslag en voeding van snijmais. Werkgroep Oogst, opslag en voeding van snijmais, april 1974. **f 4,—**
- Nr. 22. Schapenhouderij in Groot-Brittannië. Verslag van een studiereis. Ir. P. W. Tol, Ir. J. A. M. Voermans en Ir. H. J. Weide, april 1974. **uitverkocht**
- Nr. 23. Muurbestrijding met herbiciden in jong grasland bij lage temperaturen. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, april 1974. **f 4,—**
- Nr. 24. Onderzoek rundvleesproductie in West-Duitsland. Verslag van een studiereis. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. A. S. Zwetsloot, juni 1974. **f 4,—**
- Nr. 25. Reactie van melkvee op voeding met gedroogd en geperst ruwvoer. Ing. J. van Geneijgen, J. W. F. Hijink en Drs. R. Krommerij, juni 1974. **f 4,—**
- Nr. 26. Zelfvoeding van snijmaiskuil in vergelijking met andere voedersystemen. Verslag van een studiec commissie, augustus 1974. **f 4,—**
- Nr. 27. Voeding van jonge vleesstieren met vers gras en krachtvoer. Ing. H. E. Harmsen en Ing. J. W. Oortgiesen, augustus 1974. **f 4,—**
- Nr. 28. De rundveehouderij in Ierland. Verslag van een studiereis, november 1974. **f 5,—**
- Nr. 29. Bedrijfs synthese-onderzoek in de Rundveehouderij, februari 1975. **f 5,—**
- Nr. 30. Ruwvoerders voor rundvee in Nederland. Productie, handel, gebruik. J. D. Janse, april 1975. **f 10,—**
- Nr. 31. Invloed van grondbewerking op heringezaaid blijvend grasland. Ing. J. J. Woldring, juli 1975. **f 5,—**

- Nr. 32. Periodieke herinzaai van grasland met diepe en ondiepe grondbewerking. J. J. Woldring, juli 1975. f 5,—
- Nr. 33. Stikstofbemesting op grasland in het voorjaar. Verslag van een onderzoek in de jaren 1971 t/m 1973. Ing. J. J. Woldring, juli 1975. f 5,—
- Nr. 34. Grote melkveebedrijven in Canada en de Verenigde Staten. Verslag van een studiereis. Ir. P. J. M. Snijders, juli 1975. f 5,—
- Nr. 35. Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Ing. J. J. Woldring, augustus 1975. f 5,—
- Nr. 36. Opslag van voordroogkuil en snijmais op melkveebedrijven van 20 ha. Ing. A. R. Ridder, september 1975. f 5,—
- Nr. 37. Nitraat- en mineralengehalten van verse en ingekuilde snijmais met een zware organische bemesting. Ing. H. van Dijk en Ing. W. Willemsen, september 1975. f 5,—
- Nr. 38. Grote giften drijfmest op snijmais. Verslag van proefvelden in de periode 1972-1974. Ing. W. Willemsen, september 1975. f 5,—
- Nr. 39. Herinzaai van grasland. Verslag van een vergelijkend onderzoek met verschillende methoden van herinzaai in de periode 1971 t/m 1974. Ir. W. L. Luten, Ing. J. J. Klooster en Ing. L. Roozeboom, januari 1976. f 5,—
- Nr. 40. Bestrijding van ringworm bij rundvee. Beproeving van het nieuwe middel natamycine. Drs. R. Kommerij, juni 1976. f 5,—
- Nr. 41. Het verstrekken van krachtvoer in ligboxenstallen. Verslag van een werkgroep, juli 1976. f 10,—

Prijs f 5,—

Verkrijgbaar bij het Proefstation voor de Rundveehouderij
Runderweg 6, Lelystad
door storting op giro 2307421
met vermelding: Rapport nr. 42